

96-391451/39 B05 E19 J03 PISM/ 92.02.17
PISMENSKII V F *RU 2050176-CI

92.02.17 92SU-5027664 (95.12.20) B01D 61/46, C07C 227/12

Electrodialyser for purifying aminoacid - consists of cation and anion exchange and bipolar membranes with multiple concentration chambers.

C96-123105

Addnl. Data: PISMENSKII V F, PISMENSKAYA N D, SENICHEVA M A

The electrodialyser for purifying amino acids comprises cation and anion exchange and bipolar members (1,2,3), forming demineralisation chambers (6), alkali chambers (7) and acid chambers (8). Supplementary cation exchange membranes (4) form concentration chambers (12) and dissociation chamber (10), and supplementary anion exchange membranes (5) form deoxidation chambers (9) and concentration chambers (11).

USE

In electrochemistry.

ADVANTAGE

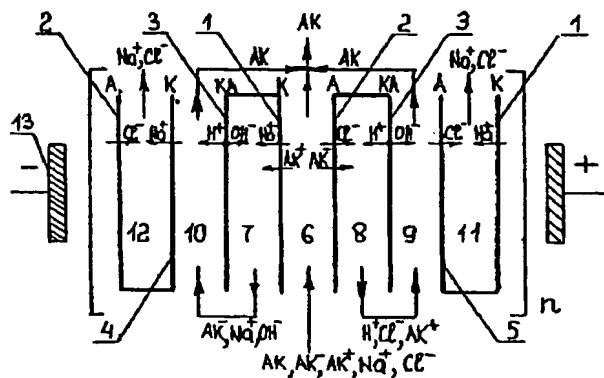
Amino acid losses are decreased.

B(11-B, 11-C9) E(10-B2D, 11-Q1) J(3-D) .2

EXAMPLE

With 10 g/litre of α -alanine and 1 g/litre of mineral impurities, the solution is not fed into chambers (7,8,11,12). The resulting electro-osmotic concentration minimises the solution losses. The impurities are fully removed, despite their low concentration in the original material.

RU 2050176-C+



(5pp132DwgNo.1/2)

RU 2050176-C



(19) **RU** (11) **2 050 176** (13) **C1**
(51) МПК⁶ **B 01 D 61/46, C 07 C 227/12**

РОССИЙСКОЕ АГЕНТСТВО
ПО ПАТЕНТАМ И ТОВАРНЫМ ЗНАКАМ

(12) ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К ПАТЕНТУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

(21), (22) Заявка: 5027664/26, 17.02.1992

(46) Дата публикации: 20.12.1995

(56) Ссылки: Авторское свидетельство СССР N 1685481, кл. В 01D 61/44, опублик. 1991.

(71) Заявитель:

Письменский Владимир Федорович,
Письменская Наталия Дмитриевна,
Сеничева Марина Алексеевна,
Заболоцкий Виктор Иванович

(72) Изобретатель: Письменский Владимир Федорович,

Письменская Наталия Дмитриевна, Сеничева
Марина Алексеевна, Заболоцкий Виктор
Иванович

(73) Патентообладатель:

Письменский Владимир Федорович,
Письменская Наталия Дмитриевна,
Сеничева Марина Алексеевна,
Заболоцкий Виктор Иванович

(54) ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОР

(57) Реферат:

Изобретение относится к электрохимическим производствам, а конкретно к электродиализной технологии очистки аминокислот. Очистку аминокислот осуществляют в электродиализаторе, включающем катионообменные, анионообменные и биполярные мембраны, образующие проточные камеры деминерализации, непроточные щелочные камеры, непроточные кислотные камеры. Электродиализатор снабжен

дополнительными катионообменными мембранами, образующими с анионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования, с биполярными мембранами проточные камеры расщелачивания, а также дополнительные анионообменные мембраны, образующие с биполярными мембранами проточные камеры раскисления, а с катионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования. 2 ил. 1 табл.

RU 2 050 176 C1

RU 2 050 176 C1



RUSSIAN AGENCY
FOR PATENTS AND TRADEMARKS

(19) **RU** ⁽¹¹⁾ **2 050 176** ⁽¹³⁾ **C1**
(51) Int. Cl.⁶ **B 01 D 61/46, C 07 C 227/12**

(12) **ABSTRACT OF INVENTION**

(21), (22) Application: 5027664/26, 17.02.1992

(46) Date of publication: 20.12.1995

- (71) Applicant:
Pis'menskij Vladimir Fedorovich,
Pis'menskaja Natalija Dmitrievna,
Senicheva Marina Alekseevna,
Zabolotskij Viktor Ivanovich
- (72) Inventor: Pis'menskij Vladimir Fedorovich,
Pis'menskaja Natalija Dmitrievna, Senicheva
Marina Alekseevna, Zabolotskij Viktor Ivanovich
- (73) Proprietor:
Pis'menskij Vladimir Fedorovich,
Pis'menskaja Natalija Dmitrievna,
Senicheva Marina Alekseevna,
Zabolotskij Viktor Ivanovich

(54) **ELECTRODIALYZER**

(57) Abstract:

FIELD: electrochemical industry.
SUBSTANCE: purification of amino acids is exercised in electro dialyzer, that has cation-exchanging, anion-exchanging and bipolar membranes, that form running-through chambers of demineralization, non-running through alkaline chambers, non-running through acid chambers. Electrodialyzer has additional cation-exchanging membranes, that form with anion-exchanging membranes

non-running through chambers of concentration, with bipolar membranes - running through chambers of lixiviation and also additional aniono-exchanging membranes, that form with bipolar membranes running through chambers of oxidization and with cation-exchanging membranes non-running through chambers of concentration. EFFECT: increased productivity of amino acids purification. 2 dwg, 1 tbl

RU 2 050 176 C1

RU 2 050 176 C1

Изобретение относится к электрохимическим производствам, а конкретно к электродиализной технологии очистки аминокислот.

С целью уменьшения потерь аминокислоты при сокращении остаточного соледождения в процессе деминерализации раствор аминокислоты очищают от минеральных примесей в электродиализаторе, включающем катионообменные, анионообменные и биполярные мембраны, образующие непроточные камеры деминерализации, непроточные щелочные камеры, непроточные кислотные камеры. Электродиализатор снабжен дополнительными катионообменными мембранами, образующими с анионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования, с биполярными мембранами проточные камеры расщелачивания, а также дополнительные анионообменные мембраны, образующие с биполярными мембранами проточные камеры раскисления, а с катионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования. Электродиализ ведут при pH в щелочной камере больше 7, в кислотной меньше 7 и потоки растворов из камер деминерализации, раскисления и расщелачивания объединяют.

В основе способа лежит свойство нейтральных аминокислот переходить в катионную форму в кислой среде и в анионную в щелочной, а также отсутствие этой способности у извлекаемых в процессе очистки минеральных примесей.

Предложенная конструкция электродиализатора, содержащего камеры деминерализации, щелочные, кислотные, раскисления, расщелачивания, концентрирования, организация потоков жидкости, а также заявленные значения pH растворов в щелочной и кислотной камерах позволяют достичь цели изобретения.

На фиг. 1 представлены элементарное звено электродиализатора и гидравлическая схема; на фиг. 2 экспериментальные данные зависимости значений pH растворов в щелочных (кривая 1) и кислотных (кривая 2) камерах электродиализатора, удельное сопротивление делюата, $\rho \cdot \text{КОМ} \cdot \text{см}$ (кривая 3) и потери в нем аминокислоты, от остаточного соледождения C (кривая 4).

Элементарное звено электродиализатора состоит из катионообменных 1, анионообменных 2, биполярных 3, дополнительных катионообменных 4, дополнительных анионообменных 5 мембран, образующих камеры деминерализации 6, щелочные 7, кислотные 8, раскисления 9, расщелачивания 10, концентрирования 11, 12, биполярные мембраны 3 катионообменной стороной обращены к катоду 13. В электродиализаторе элементарное звено может повторяться n раз.

Исходный раствор (фиг. 1), содержащий нейтральные молекулы (АК), катионную и анионную формы аминокислоты (АК и АК), а также минеральные примеси, подают в камеру деминерализации 6 электродиализатора, образованную катионообменными 1 и анионообменными 2 мембранами. Смежные камеры щелочные 7 и кислотные 8 ограничены биполярными

мембранами 3, катионообменной стороной обращенными к катоду 13. При наложении электрического поля анионы минеральных примесей и аминокислоты переносятся в кислотные камеры 8 через анионообменную мембрану 2, а их катионы в камеру 7 через катионообменную мембрану 1, где одновременно происходит образование кислоты и щелочи за счет генерации биполярными мембранами 3 протонов и ионов гидроксидов. Наличие протонов в кислотной камере 8 обеспечивает переход анионной формы аминокислоты в катионную, а наличие ионов гидроксидов в щелочной камере 7 обеспечивает переход катионной формы аминокислоты в анионную. Электропереносу образовавшихся форм аминокислоты обратно в камеру деминерализации 6 препятствуют генерированные у межфазных границ мембрана-раствор камеры деминерализации 6 протоны и ионы гидроксидов, которые диффундируют соответственно через катионообменную мембрану 1 щелочной камеры 7 и через анионообменную мембрану 2 кислотной камеры 8. Раствор, содержащий анионную форму аминокислоты, катионы минеральных примесей и ионы гидроксидов, подают из щелочной камеры 7 в смежную с ней камеру расщелачивания 10, образованную биполярной 3 и дополнительной катионообменной 4 мембранами. Раствор, содержащий катионную форму аминокислоты, анионы минеральных примесей и протоны из кислотной камеры 8, подают в смежную с ней камеру раскисления 9, образованную биполярной 3 и анионообменной 2 мембранами. Направление электромиграции ионных форм аминокислоты, подаваемых в камеры раскисления 9 и расщелачивания 10, заведомо противоположно тому, при котором возможен их вынос в камеры концентрирования 11 и 12, что и обеспечивает удержание целевого продукта в этих камерах. Ионы гидроксидов и протоны, поступающие от биполярных мембран 3 соответственно в камеру раскисления 9 и в камеру расщелачивания 10, обеспечивают постепенный переход катионной и анионной форм аминокислоты в нейтральную форму и рекомбинацию продуктов диссоциации воды с образованием нейтральных молекул. Катионы минеральных примесей переносятся через дополнительную катионообменную мембрану 4 из камеры расщелачивания 10 в смежную с ней камеру концентрирования 12, образованную дополнительной катионообменной 4 и анионообменной 2 мембранами. Анионы минеральных примесей из камеры раскисления 9 переносятся через дополнительную анионообменную мембрану 5 в камеру концентрирования 11, образованную дополнительной анионообменной 5 и катионообменной 1 мембранами. Поступление растворителя (воды) в камеры концентрирования 11, 12, а также в щелочные 7 и кислотные 8 камеры обусловлено явлениями электроосмоса, осмоса, барофилтрации. Растворы, вышедшие из камер раскисления 9, расщелачивания 10 и деминерализации 6, объединяют, pH в щелочной камере поддерживают больше 7, в кислотной меньше 7.

Пример. Исходный раствор, содержащий 10 г/л аминокислоты (α -аланин) и 1 г/л минеральных примесей, циркулирует через камеры деминерализации 6 предложенного электродиализатора, состоящего из мембран типа МК-40 (1, 4), МА-41 (2, 6) и МБ-3 (3). В кислотные 8 и щелочные 7 камеры раствор не подается, вода в них поступает через мембраны в гидратных оболочках ионов и в результате диффузии. Щелочная 7 и кислотная 8 камеры соединены соответственно с камерой раскисления 9 и камерой расщелачивания 10 внутренними коллекторами. Потоки растворов из камер раскисления 9 и расщелачивания 10 объединяют с делюатом, поступающим из камеры деминерализации 6. В камеры концентрирования 11, 12 раствор не подают. Вода в них поступает через мембраны в гидратных оболочках ионов и в результате диффузии. Такая организация потоков (режим электроосмотического концентрирования) обеспечивает максимальное концентрирование минеральных примесей, минимальный расход растворов на собственные нужды, упрощает гидравлическую схему.

Из хода кривых 1, 2 видно, что в процессе очистки исходного раствора от минеральных примесей, регистрируемой по увеличению удельного сопротивления (кривая 3), получаемые в кислотных 8 и щелочных 7 камерах электродиализатора кислота и щелочь постепенно становятся все менее концентрированными. Значение pH растворов при очистке целевого продукта до уровня 0,001 мг/дм³ независимо от начального солесодержания изменяется в интервалах pH больше 7 в щелочных камерах 7 и меньше 7 в кислотных камерах 8.

Результаты опытов, полученные для набора аминокислот (α -аланин, β -аланин, глицин, лейцин) с различным солесодержанием в исходных растворах (0,1-5 г/л) в широком диапазоне

электрических режимов (20-70 В/элементарное звено), представлены в таблице.

Как видно из таблицы, потери аминокислоты в известном способе при остаточном содержании примесей от 10 до 1,0 мг/л составляют 4-13% в предлагаемом же способе потери аминокислоты практически отсутствуют. При остаточном содержании примесей от 0,5 до 0,001 мг/л проведение процесса очистки аминокислот известным способом нецелесообразно из-за больших потерь аминокислот, в предлагаемом же способе потери аминокислоты составляют всего 0,1-2,0%. Таким образом, предложенный способ очистки аминокислот от минеральных примесей по сравнению с известным обеспечивает уменьшение потерь целевого продукта при сокращении остаточного солесодержания, а также позволяет очищать аминокислоты с малым содержанием минеральных примесей.

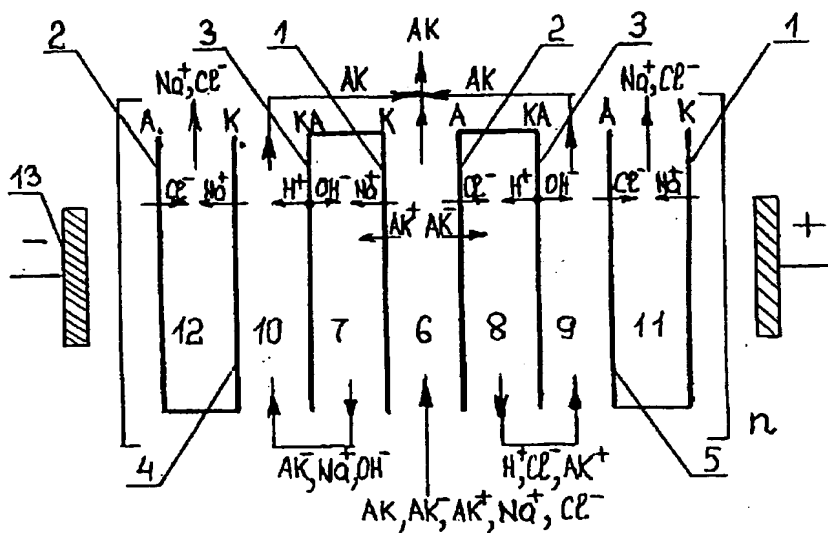
Формула изобретения:

ЭЛЕКТРОДИАЛИЗАТОР, включающий катионообменные, анионообменные и биполярные мембраны, причем катионообменные и анионообменные мембраны образуют проточные камеры деминерализации, катионообменные и биполярные мембраны образуют непроточные щелочные камеры, биполярные и анионообменные мембраны, непроточные кислотные камеры, отличающийся тем, что электродиализатор снабжен дополнительными катионообменными мембранами, образующими с анионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования, с биполярными мембранами проточные камеры расщелачивания, а также дополнительными анионообменными мембранами, образующими с биполярными мембранами проточные камеры раскисления, а с катионообменными мембранами непроточные камеры концентрирования.

Характеристики процесса электродиализной очистки аминокислоты
(по данным серии опытов)

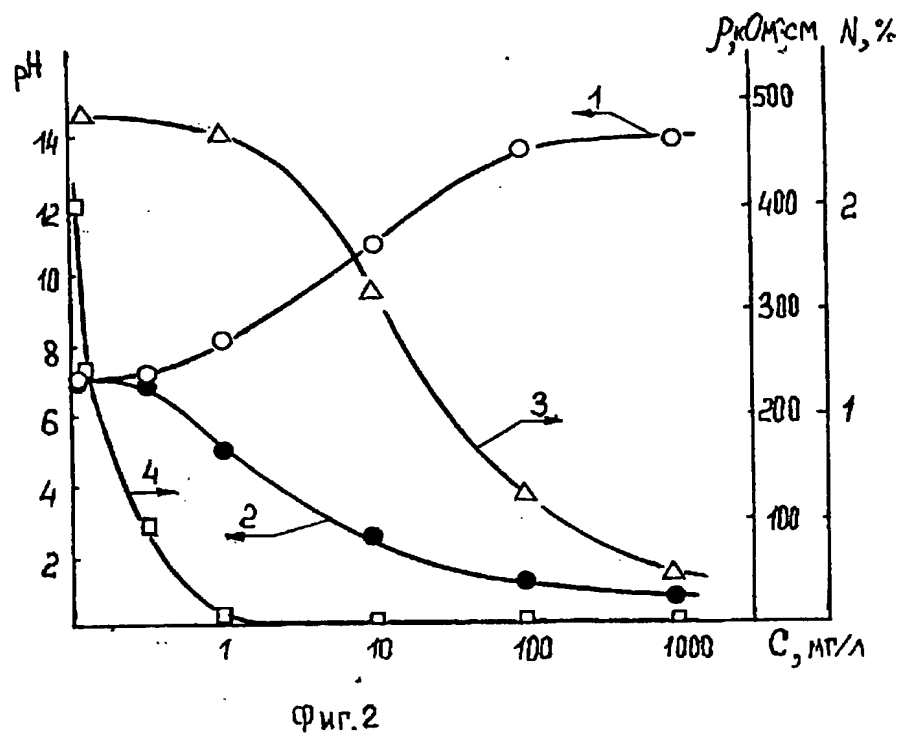
Остаточное содержание примесей, мг/л	Потери аминокислоты, %	
	известный способ	предлагаемый способ
10	0 - 4	0
5	2 - 7	0
1	4 - 13	0
0,5	Проведение процесса очистки нецелесообразно	0
0,1		0
0,05		0,1-0,5*
0,01		0,5-1,0*
Менее 0,001		1,5-2,0*

* – абсолютная погрешность метода составляла +/-0,1%.



Фиг. 1

RU 2050176 C1



RU 2050176 C1